合肥天珑广场业主BIM应用实践

俞智贤[1] 黄丽娟[2] 夏 磊[1] 季 峰[1]

(1. 江苏筑森建筑设计股份有限公司,常州 213000;
2. 上海宾孚建设工程顾问有限公司,上海 200000)

【摘 要】随着建筑信息模型(BIM)技术越来越广泛地应用,业主方对BIM技术越来越深入地应用,BIM在设计、造价、施工等阶段发挥的价值也越来越大;本文重点介绍业主方在合肥天珑广场项目中的BIM应用,结合业主方自身要求确定BIM应用目标,制定BIM应用方案,明确BIM技术应用点;通过BIM实践为该项目在设计、造价、施工阶段进行管控,保障项目的顺利实施,获得了一定的价值效果;最终通过项目总结,形成了符合业主方自身要求的BIM应用标准。

【关键词】BIM组织;BIM应用;BIM机电安装深化设计;BIM创新
【中图分类号】TU17 【文献标识码】A 【文章编号】1674-7461(2017)02-0036-05
【DOI】10.16670/j.cnki.cn11-5823/tu.2017.02.06

1 工程概况

1.1 项目简介

合肥天珑广场为合肥市政务区重点大型综合体项目,业态功能多样,由商业、酒店、办公、SOHO、住宅等业态组成,总建筑面积约42万m^2,项目总体规划如图1所示。项目开发坚持功能多样化、空间环境多变化的原则,打造商业、办公、居住交互开发的综合性城市中心,利用不同的建筑设计手法与空间布局形式,营造出丰富、灵活、舒适、互动的商业街区氛围,突出不同使用功能交互空间的特点。项目在设计、招标、施工等多个阶段应用BIM技术,不仅在设计阶段中为建筑室内外空间优化、结构选型、机电选型等提供了决策依据与解决方案,更在BIM工程量清单编制、机电安装深化设计、BIM信息化交互平台建立等方面开展BIM创新应用,以提升项目建设品质。

1.2 工程特点和难点等

(1)本工程体量较大,功能业态组织较多,结构布置体系及机电系统较为复杂,以超高层为例,结构布置体系与异形幕墙关系复杂,机电系统尤其空调系统对空间使用影响较大,给项目整体实施带来了巨大的设计挑战;



图1 项目整体鸟瞰图

(2)本项目作为当地重点商业综合体项目,项目品质要求较高;例如,超高层作为超5A级办公,净空控制要求极其严格,外立面材做法、料交接等细部精益求精;

(3)由于本项目体量规模较大且分区域实施,设计人员、施工分包商众多,以暖通工程为例,设计由三个团队完成,施工由四家分包完成;参建方众多导致设计、施工协同工作较多,信息交互组织难

【作者简介】 俞智贤(1984-),男,建筑师,总监,主要从事建筑、市政工程BIM设计技术、BIM数据综合开发利用的研发与推广应用工作。

度较大；例如，众多设计方的技术对接、整合，提交问题追踪审查，现场交底等。

2 BIM 组织与应用环境

2.1 BIM 应用目标

结合业主要求及本项目实际情况编制 BIM 应用方案，通过 BIM 应用方案更好地协同各参建方，发挥 BIM 技术优势，降低工程设计和施工的错误，提高工程质量。并通过该项目 BIM 实践，为业主梳理从项目级至企业级的 BIM 应用管理体系，并建立在 BIM 平台上的工程管控能力。

2.2 实施方案

在本项目开始实施前，为业主制定 BIM 规划及实施导则，确保在项目的设计、招标、施工等阶段全过程应用 BIM 技术，保证 BIM 技术的价值得到充分实现。实施导则中详细定义 BIM 技术在各阶段的应用目标、流程、各参与方职责及成果交付标准。

完成 BIM 规划及实施导则后，开展针对设计、成本方向的 BIM 应用，主要完成设计优化、成本提量以及部分施工深化工作（主要为机电安装深化）。通过 Revit 软件及 Revizto 平台，各专业进行三维协同设计及建模，保障 BIM 数据信息共享，并能及时与业主及其他参建方在同一平台上进行沟通及互动，大大提高了业主对项目的整体认识与了解，以及各方沟通效率。

2.3 团队组织

在传统设计团队的基础上新增了多个岗位，以满足 BIM 三维设计及协调工作的开展。

BIM 技术负责人：主要负责 BIM 技术的组织与协调；

建筑与结构专业 BIM 设计人：主要负责模型创建及部分图纸输出，与常规建筑、结构设计人员互相协调；

机电总负责人：主要负责机电多专业的设计及管综协调；

BIM 机电负责人及 BIM 机电设计人主要负责机电管综设计及净高优化。

2.4 软硬件环境

本项目中主要软件如下：

本项目采用多软件协同配合，除常规的 Autodesk 系列软件外还加入了多款国内本地化软件，具体软件使用情况如表 1 所示。

工程量统计软件（自主开发）Binfo Report：

Binfo Report 是基于 Revit 的二次开发图像算量插件，主要用于直接在 Revit 设计模型基础上计算及统计工程量。例如在拿到设计 BIM 模型后，利用本软件首先调整模型名称，之后可将分步分项的编码映射到选定构件，最后计算出工程量，并可生成汇总分析表及构件明细表，根据需要可导出数据报表或将计算结果上传至 BCAP 后台数据库，支持通过 WEB 方式的模型浏览及数据查看。

表 1 软件使用

建模软件	建筑、结构、机电	Autodesk Revit
	幕墙	Rhino Grasshopper
	构件布置及编码	新点 5D
设计计算	结构	盈建科
	机电	鸿业 BIMSpace
浏览软件		Navisworks
轻量化云平台		Revizto

本项目中主要硬件配置如下：

CPU：i74790k；主板：技嘉 Z97-D3H；显卡：Quadro K620；硬盘：希捷 2TB ST2000DM001；内存：金士顿骇客神条 DDR324008GX2。

3 BIM 应用

3.1 BIM 建模

按照模型深度要求，在 Revit 软件中进行各专业建模。考虑到本项目的体量规模较大，因此按不同业态区域分别创建模型，最终整体模型通过轻量化处理，在 Naviswork 中汇总，模型如图 2 所示。各

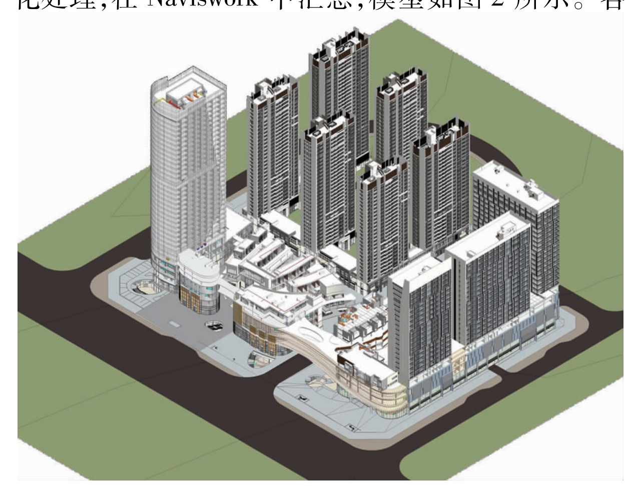


图 2 BIM 模型

专业相互协同，在设计过程中协调和解决专业间的碰撞问题、技术衔接问题，保证设计质量。同时，与成本造价团队紧密配合，在建模过程中将成本数据及相关的成本提取要素信息加载到模型中，方便造价团队在后期从模型中提取工程量清单以及相关的成本信息。

3.2 BIM 应用情况

3.2.1 三维设计审查

（1）冲突检查

解决设计错漏碰缺问题、多专业协调问题及可行性问题的同时，针对设计方案进行综合优化基础性 BIM 应用，通过软件碰撞检测，提前发现设计图纸中冲突、碰撞问题，减少施工过程中的拆改。

（2）三维设计审查

结合团队的设计背景与经验，在普通冲突检测的基础上进一步进行综合设计审查，从设计合理性、规范性、经济性、美观性等多角度对设计进行审查与优化。

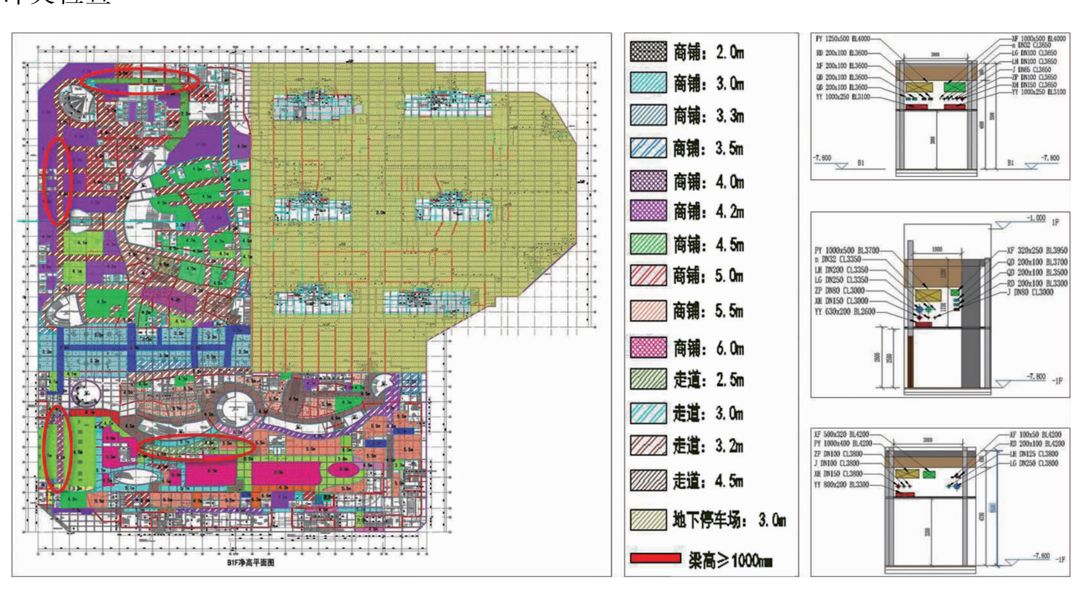


图 3　净高分析图

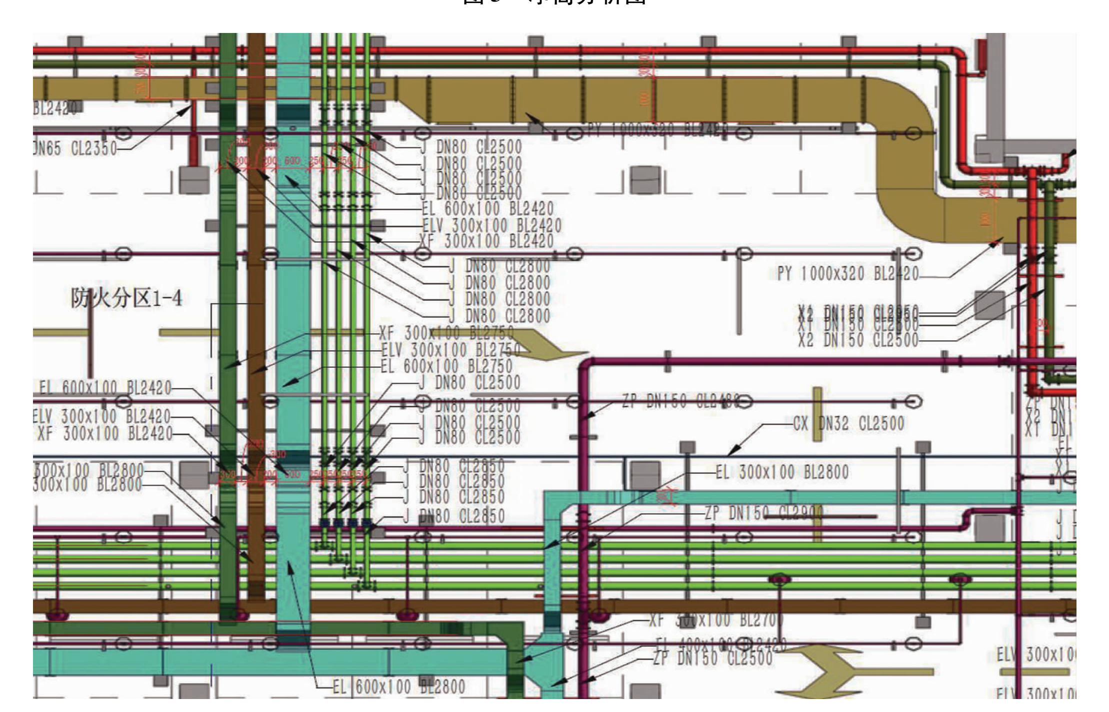


图 4　管综平面图

3.2.2　BIM 机电安装深化设计

(1)管线综合方案

对项目中各区域进行管综方案设计,并提交各区域管综剖面方案,与业主及原设计方沟通确认。

(2)净高分析

在明确管线综合方案后对各区域净空高度进行评估,通过绘制净高分色图,净高分析图如图 3 所示,清晰地表达各区域净高状态,为业主招商及内装方案提供决策依据。

(3)安装深化及预留预埋

在落定业态后进行机电二次设计,根据二次设计成果开展机电安装深化,明确各机电系统准确布局,机电深化成果如图 4、图 5 所示。根据精确的机电布局并通过三维协同,对预留洞口等进行提前设置,为现场提前准确预留预埋提供必要的技术图纸,机电预留洞口图纸如图 6 所示。

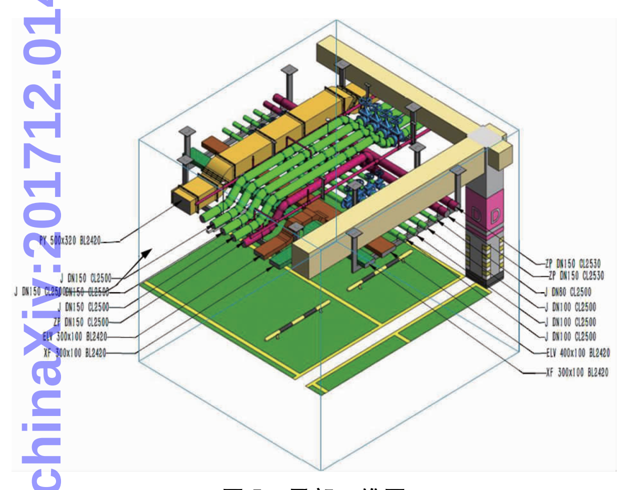


图 5　局部三维图

(4)BIM 机电安装的优势

多人协作同时开展工作,平立剖同步调整,深化效率更高;三维可视化,准确表达管线相互关系,提高沟通效率;全专业三维协同,计算机复查管线冲突,图纸质量更高;图纸中管线相互避让关系表达细致,配合模型,提高施工效率。

3.2.3　BIM 的工程量清单编制

在模型建立之时通过在构件中添加成本编码,在模型完善口通过二次开发插件在 Revit 平台中直接导出项目工程量清单,为项目成本管控提供指导。

3.2.4　组建 BIM 信息化交互平台

项目设计图纸、BIM 模型可以整合至云端 Revizto 信息交互平台。模型与图纸相关联,并且可以同时通过视图剖切查看模型与对应图纸,大幅度地提升项目信息查阅的便利性。同时 Revizto 是基于云端的 BIM 信息交互平台,可以将设计上存在的问题以视角方式定位,并进行批注与描述,即时发送至业主及其他项目参与方进行方案讨论,有效地提高了各方沟通效率,并对所有协调过程进行存档记录。

4　应用效果

建筑专业由于 BIM 出图率较高,大量的平面图、立面图、剖面图皆可通过 BIM 平台直接完成,模型与图纸调整同步,减少了大量的绘图工作,提高了设计效率。各专业由于是在统一的平台上协同设计,借助 BIM 的可视化特性,大大降低了专业间的设计冲突问题,提高了施工图质量。基于 BIM 的

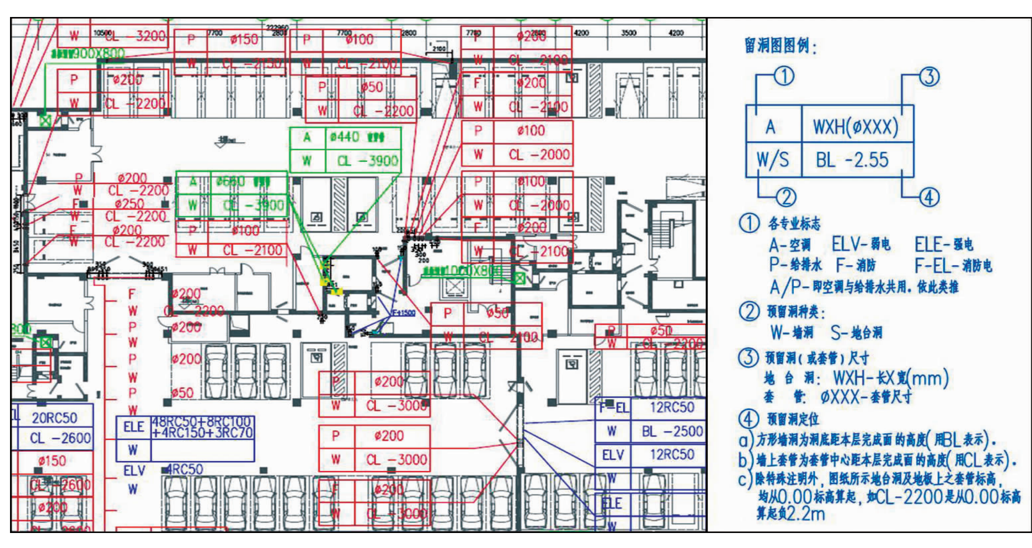


图 6　预留预埋图纸

工程量统计数据来源：唯一、完整、正确，在保证数据可靠性前提下大幅提升工程量统计效率。基于BIM 模型数据库开发的云端信息交互平台，让信息沟通更加直观、便捷、高效。

5 总结

5.1 创新点

(1)BIM 机电安装深化

通过 BIM 技术落实深化设计，减少了错漏碰缺，辅助优化设计，最大限度地实现设计施工一体化，提高了设计质量和施工效率。BIM 突破了二维图纸的限制，直观的反应施工所要达到的效果，有效的弥补了二维图纸的不足。通过 BIM 论证及分析优化，确保在进度、成本、质量、管理等方面能为项目带来实实在在的效益。

(2)基于 BIM 的工程量统计高效、精确

在模型建立之初即埋入工程量统计所需的构件参数，将设计、成本、施工统筹与一个 BIM 模型中，方便设计调整后的成本及施工工作。

(3)BIM 信息化交互平台

协调各参建方极为便利，各方可同步参与协调过程，降低沟通成本。

5.2 经验教训

由于本项目实施中涉及设计、成本、施工，项目的前期组织与策划是本项目 BIM 应用成功与否的关键。初期成果提交后由于各参建方要求不同，导致 BIM 模型在多领域应用过程中遇到了较大的障碍，不得不通过填补参数的方式满足各参建方的技术需求。本项目完成后，联合各参建单位制定了项目级 BIM 标准，规范了参建方的 BIM 应用方式，为后续项目 BIM 多领域应用打下了坚实的基础。

参考文献

[1] 吕丽涛. 基于 BIM 的全过程工程造价控制研究[J]. 建筑工程技术与设计, 2014,(22): 172.

[2] Eastman C,Teicholz P, Sacks R. BIM handbook: a guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors[M]. New York: John Wiley and Sons, 2008: 31-35.

[3] 过俊, 陈宇,赵斌. BIM 在建筑全寿命周期中的应用[J]. 建筑技艺, 2011(1): 209-215.

[4] 张洋. 基于 BIM 的建筑工程信息集成与管理研究[D]. 上海:清华大学, 2009.

[5] 张建平, 李丁,林佳瑞等. BIM 在工程施工中的应用[J]. 施工技术, 2012, 41(16): 10-17.

BIM Application of Owner on the Project of Hefei Tianlong Plaza

Yu Zhixian[1], Huang Lijuan[2], Xia Lei[1], Ji Feng[1]

(1. *JIANGSU Design of Century Architecture Co., Ltd., Changzhou* 213000, *China*;
2. *Shanghai Binfo Construction Engineering Consulting Co., Ltd., Shanghai* 200000, *China*)

Abstract: With the application technology of building information model(BIM) technology more and more extensive, and the owner's application of BIM technology more and more in-depth, the value of BIM in the design, cost, construction and other stages of is also increasing. This paper focuses on the BIM application in the project of Hefei Tianlong Plaza. The BIM application met the owner's requirements, formulated the scheme of BIM application, cleared the key points in the application of BIM. Through BIM practice, owners managed and controled the project in the design, cost and construction phase, ensured the implementation of the project, and obtained certain value and effect. Finally, owners could form the BIM application standards in accordance with their own requirements.

Key Words: BIM Organization; BIM Application; BIM MEP Deepening Design; BIM Innovative